

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G06K 9/66, G07C 9/00</b>		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/50880</b>
A1		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. November 1998 (12.11.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01051		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. April 1998 (14.04.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 19 469.9 7. Mai 1997 (07.05.97) DE		
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRTZ, Brigitte [DE/DE]; Erlkammerstrasse 3, D-83607 Holzkirchen (DE).		

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: COMPUTER-CONTROLLED ADAPTATION OF REFERENCE DATA BY MEANS OF INPUT DATA

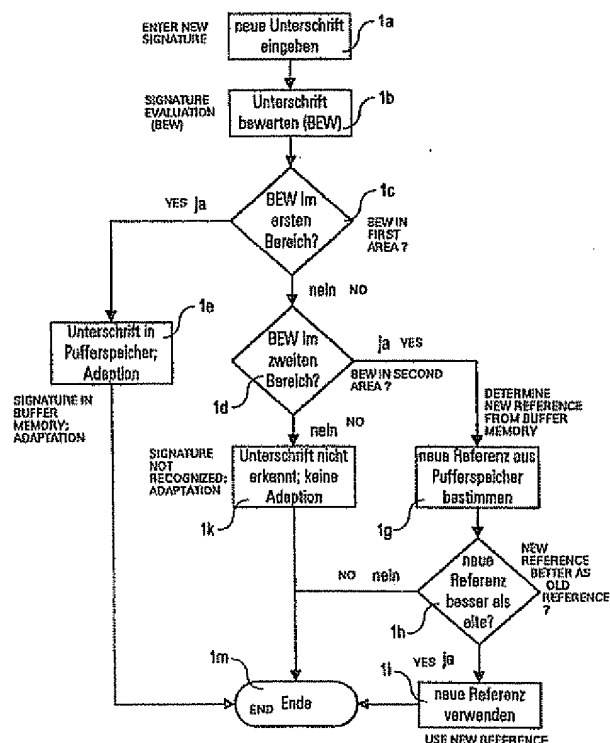
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ANPASSUNG EINES REFERENZDATENSATZES ANHAND MINDESTENS EINES  
EINGABEDATENSATZES DURCH EINEN RECHNER

(57) Abstract

The invention pertains to a method for preventing denial increase within the context of signature authentication as a result of changes occurring naturally in the signature of an individual. The "natural" changes appearing in a signature are adapted to a reference signature, a deviation from any bogus signature being duly kept to prevent adaptation from getting too close to a possible counterfeiter. To this end, the signature is assessed taking into account such a deviation from the reference signature, and the assessment measurements are divided into areas which reflect the signature quality, depending on which an adaptation of the signature will be deemed necessary or not.

(57) Zusammenfassung

Mit dem Verfahren wird gewährleistet, daß sich natürliche Veränderungen in der Unterschrift einer Person, im Rahmen einer Authentisierung dieser Person durch ihre Unterschrift, nicht in Form steigender Zurückweisungen niederschlagen. "Natürliche" Veränderungen in der Unterschrift der Person werden an eine Referenzunterschrift angepaßt, wobei ein gebührender "Abstand" zu einer möglichen gefälschten Unterschrift eingehalten wird, um nicht in Richtung eines potentiellen Fälschers zu adaptieren. Dazu wird die Unterschrift abhängig von ihrem Abstand zur Referenzunterschrift bewertet und dieses Bewertungsmaß in Bereiche aufgeteilt, die die Qualität der Unterschrift reflektieren. Es wird ausgehend von der Güte eine Beurteilung möglich, ob eine Adaptation durchgeführt wird oder nicht.



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand  
mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anpassung eines  
Referenzdatensatzes anhand mindestens eines  
Eingabedatensatzes durch einen Rechner.

- 10 Bekannte Verfahren zur Verifikation des Teilnehmers, z.B.  
durch Eingabe eines Paßworts oder mittels einer Chipkarte,  
beruhen darauf, daß der Teilnehmer über nur ihm bekanntes  
Wissen verfügt (Paßwort) oder nur er das entsprechende Medium  
für die Gewährung des Zugangs (Chipkarte) besitzt.

15

Alternativ dazu bedient sich die Biometrie einer  
physiologischen oder einer verhaltenstypischen  
Eigentümlichkeit des Teilnehmers bei der automatischen  
Identitätsverifikation oder generell zur Authentifikation.

20

Physiologische Verfahren bedienen sich dabei menschlicher  
Eigentümlichkeit, die sich im Normalfall nicht oder nur wenig  
ändert. Entsprechende Merkmale weisen die Vorteile auf, daß  
sie nicht gestohlen und nur mit großer Mühe kopiert werden  
25 können.

25

- Eine Unterschriftenverifikation ist ein biometrisches  
Verfahren. Dabei wird eine in einen Rechner eingegebene  
Unterschrift verarbeitet, unabhängig vom Textinhalt, mit dem  
30 Ziel, die Authentizität des Schreibers entweder zu bestätigen  
oder zu verneinen.

- Aus [1] ist bekannt, eine Unterschrift mittels eines  
elektromagnetischen Tablett in elektronischer Form zu  
35 erhalten. Eine derartige (elektronische) Unterschrift umfaßt  
mehrere Kenngrößen, z.B. Koordinateninformation, Druck und  
Geschwindigkeit jeweils zu diskreten Abtastzeitpunkten.

Eine Verifikation eines Eingabedatensatzes beruht auf einem Vergleich mit einem Referenzdatensatz. Im Fall einer Unterschriftenverifikation handelt es sich bei dem  
5 Referenzdatensatz um eine elektronische Unterschrift, im weiteren als "Referenzunterschrift" bezeichnet; der Eingabedatensatz ist eine aktuell angeforderte, beispielsweise mittels eines elektronischen Tabletts eingegebene Unterschrift.

10

Es ist allgemein bekannt, daß von Hand geschriebene Unterschriften derselben Person einander nicht exakt gleichen. Außerdem können sich wesentliche Merkmale der Unterschrift einer Person mit der Zeit ändern.

15

Aus [2] ist ein Verfahren zur Referenzdatenadaption bekannt. Allerdings ist dabei eine Gefahr der Fälscheradaption hoch.

20

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Referenzdaten, die über die Zeit einer Veränderung unterliegen, automatisch dieser Veränderung anzupassen ohne dabei einer Fälscheradaption zu unterliegen.

25

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

30

Die Erfindung gibt ein Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner an. Dazu wird zunächst für den mindestens einen Eingabedatensatz ein Bewertungsmaß bestimmt, das eine Übereinstimmung mit dem einen Referenzdatensatz kennzeichnet. Wenn das Bewertungsmaß innerhalb eines vorgegebenen ersten Bereichs liegt, wird der Eingabedatensatz in einen Pufferspeicher eingetragen und ein  
35 neuer Referenzdatensatz ermittelt. Liegt das Bewertungsmaß innerhalb eines vorgegebenen zweiten Bereichs, so wird ein nächster Referenzdatensatz aus den Datensätzen des

Pufferspeichers ermittelt. Ist der nächste Referenzdatensatz "besser" als der (alte) Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz anstelle des (alten) Referenzdatensatzes verwendet. Ist der nächste Referenzdatensatz hingegen "schlechter" als der (alte) Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz verworfen. Liegt das Bewertungsmaß innerhalb eines dritten Bereichs, so bleibt der Referenzdatensatz unverändert bestehen.

10

Dabei ist ein erster Datensatz "besser" als ein zweiter Datensatz, wenn ein durch ein Bewertungsmaß definierter Abstand des ersten Datensatzes zu dem Referenzdatensatz kürzer (also besser mit dem Referenzdatensatz übereinstimmt) als der Abstand von dem zweiten Datensatz zu dem Referenzdatensatz ist. Analog dazu ist dann der zweite Datensatz "schlechter" als der erste Datensatz.

15

Vorzugsweise wird der Referenzdatensatz bestimmt, indem vorgebbare Kenngrößen einer vorgebbaren Anzahl an Datensätzen gemittelt werden. Dabei gibt es, wie aus [1] bekannt ist, zu jedem Abtastzeitpunkt einen Datensatz (Vektor), der die Kenngrößen für diesen Abtastzeitpunkt enthält. Unter Berücksichtigung aller oder eines Teils dieser Kenngrößen wird ein Referenzdatensatz durch Mittelung der Werte ermittelt.

20

25

Dazu alternativ kann der Referenzdatensatz aus einer Menge von Originaldatensätzen, also Datensätzen, bei denen sichergestellt ist, daß sie vom autorisierten Teilnehmer stammen, ausgewählt werden, der in dem durch die Kenngrößen bestimmten Merkmalsraum die beste Beschreibung der Originaldatensätze darstellt.

30

Diese beiden Möglichkeiten sind ohne Einschränkung lediglich zwei Alternativen zur Referenzdatensatzbestimmung. Es sind

35

vielerlei andere Möglichkeiten denkbar, die in der Erfindung ebenso Verwendung finden können.

5 Eine Weiterbildung des Pufferspeichers ist ein Ringpuffer, der eine vorgebbare Anzahl an Datensätzen enthält. Ein Ringpuffer zeichnet sich dadurch aus, daß darin der älteste Datensatz gelöscht wird, sobald ein neuer Datensatz hinzugefügt wird. Dies gilt natürlich unter der Voraussetzung, daß der Ringpuffer voll ist, da ansonsten der  
10 neue Datensatz einfach hinzugefügt wird.

Eine nächste Weiterbildung der Erfindung besteht darin, den Eingabedatensatz als einen Originaldatensatz zu verifizieren, falls das Bewertungsmaß innerhalb des ersten Bereichs oder  
15 des zweiten Bereichs liegt. Liegt das Bewertungsmaß für den Eingabedatensatz außerhalb des ersten oder des zweiten Bereichs, so ist eine Verifikation des Eingabedatensatzes zu verneinen; der Eingabedatensatz wird als eine Fälschung betrachtet.

20 Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß Originaldatensätze gemäß einer Wahrscheinlichkeitsverteilung beschrieben werden. Eine derartige Wahrscheinlichkeitsverteilung kann eine Normalverteilung mit  
25 einem Erwartungswert und einer Standardabweichung sein.

Ferner ist im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung der Referenzdatensatz durch den Erwartungswert der Originaldatensätze bestimmt.

30 Schließlich kann eine Unterteilung der einzelnen Bereiche durch folgende Notation bestimmt sein:

Erster Bereich:  $BEW \in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma],$

35 Zweiter Bereich:  $BEW \in [\mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \mu + \alpha_2 \cdot \sigma],$

5

Dritter Bereich:  $BEW \in [\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \infty]$ ,

wobei

- BEW das Bewertungsmaß,  
 $\mu$  den Erwartungswert,  
5  $\sigma$  die Standardabweichung,  
 $\alpha_1$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere  
Schranke des ersten Bereichs bestimmt wird,  
 $\alpha_2$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere  
Schranke des zweiten Bereichs bestimmt wird,  
10 bezeichnen.

Auch ist es möglich zusätzlich den Wertebereich des  
Bewertungsmaßes in einen vierten Bereich zu unterteilen, der  
zwischen dem zweiten und dem dritten Bereich liegt und  
15 mittels vorgebbarer Schwellen bestimmt ist. In diesem Bereich  
können Originaldatensätze liegen, die als solche erkannt  
werden, ohne daß der Referenzdatensatz verändert wird.

Im Rahmen einer Anwendung der Erfindung kann es sich bei den  
20 erwähnten Datensätzen um Unterschriften handeln, die  
elektronisch aufgenommen und abgespeichert werden und die  
eine vorgebbare Menge von Kenngrößen umfassen (siehe auch  
Beschreibungseinleitung).

25 Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den  
abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand  
der Zeichnungen dargestellt und erläutert.

30

Es zeigen

- Fig.1 ein Blockdiagramm, das Schritte eines Verfahrens zur Anpassung mindestens eines Referenzdatensatzes anhand mindestens eines Eingabedatensatzes enthält,
- 5 Fig.2 eine Skizze, die unterschiedliche Bereiche in einem Bewertungsraum zur Verifikation einer Unterschrift zeigt,
- Fig.3 eine Skizze, die aufbauend auf Fig.2 einen zusätzlichen Bereich innerhalb des Bewertungsraums
- 10 zeigt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel, das sich mit der Anwendung "Unterschriftsverifikation" befaßt, dargestellt.

- 15 Bevor ein Teilnehmer mittels seiner Unterschrift elektronisch verifiziert werden kann, wird aus einer Reihe von Unterschriften eine Referenzunterschrift (Referenzdatensatz) ermittelt. Dies geschieht durch eines der oben erwähnten Verfahren zur Referenzdatensatzbestimmung. Dabei wird aus
- 20 mehreren geleisteten Unterschriften, die nachweislich vom Teilnehmer selbst stammen (authentische Unterschriften), eine Referenzunterschrift ermittelt.

- Die mittels Referenzdatensatzbestimmung eingangs gefundene
- 25 Referenzunterschrift basiert auf den Originaldatensätzen, die der Teilnehmer zum Anlegen des Referenzdatensatzes gemacht hat. Diese Originaldatensätze (Unterschriften) sind sich ähnlicher als eine Unterschrift, die zu einem späteren Zeitpunkt von diesem Teilnehmer abgegeben wird. Weiterhin
- 30 unterliegt eine Unterschrift einer langfristigen Veränderung bedingt durch das Schreibverhalten des Teilnehmers.
- Demzufolge wird ein authentischer Teilnehmer, wenn sich seine Unterschrift beispielsweise über Jahre verändert hat, mit einer wachsenden Zurückweisungsrate rechnen müssen, bis er
- 35 schließlich von dem System eines Tages überhaupt nicht mehr als autorisierter Teilnehmer erkannt wird, falls keine wie in dieser Erfindung beschriebene Anpassung an die "natürliche"



Veränderung in der Unterschrift des Teilnehmers stattgefunden hat.

Die Lösung besteht, wie oben erwähnt, darin, daß einer  
5 schleichenden Veränderung der Unterschrift durch Anpassung  
der Referenzunterschrift begegnet wird. Dabei entsteht ein  
Problem der Fälscheradaption, d.h. es muß sichergestellt  
sein, daß eine Anpassung nicht auf die Eigenheiten einer  
Unterschrift eines potentiellen Fälschers hin adaptiert wird.

10

Die Erfindung stellt ein Verfahren zur Adaption der  
Referenzunterschrift vor, das sicherheitsrelevante Kriterien  
berücksichtigt und Veränderungen im Unterschriftsverhalten  
des Originalteilnehmers kompensiert.

15

FIGUR 1:

In Fig.1 werden anhand eines Blockdiagramms Schritte des  
Verfahrens zur Adaption der Referenzunterschrift  
(Referenzdatensatz) dargestellt. Vorausgesetzt wird, daß, wie  
20 oben ausführlich dargelegt ist, eine Referenzunterschrift aus  
einer Menge von Originaldatensätzen ermittelt wurde  
(Referenzdatensatzbestimmung).

In einem Schritt 1a wird ein neuer Eingabedatensatz  
25 hinzugefügt, d.h. eine Unterschrift wird geleistet und  
elektronisch erfaßt. Im Schritt 1b wird die elektronische  
Unterschrift bewertet. Hierzu wird mittels eines geeigneten  
Verfahrens ein Abstand zur Referenzunterschrift bestimmt und  
als ein Bewertungsmaß BEW gespeichert. Liegt das  
30 Bewertungsmaß BEW in einem ersten Bereich, nachfolgend als  
Aktualisierungsbereich bezeichnet, so wird die Unterschrift  
verifiziert und in einen Pufferspeicher eingetragen.

Der Pufferspeicher ist vorzugsweise ein Ringpuffer, d.h. er  
35 verfügt über eine vorgebbare Anzahl an freien  
Speicherplätzen, wobei, wenn alle Speicherplätze im  
Ringpuffer belegt sind, mit dem Hinzufügen eines neuen

Datensatzes in den Ringpuffer der älteste Datensatz gelöscht wird. Sind nicht alle Speicherplätze des Ringpuffers belegt, so entfällt das Löschen eines Datensatzes, der neue Datensatz wird nur in den Ringpuffer eingefügt.

5

Im Schritt 1e wird die Unterschrift in den Pufferspeicher eingetragen und der Referenzdatensatz angepaßt. Dabei wird erreicht, daß eine Unterschrift (Eingabedatensatz), die in dem Aktualisierungsbereich, also mit einem vorgebbaren  
10 Abstand zu einer Fälschung, liegt, eine Adaption einleitet. "Gute" Unterschriften werden zu einer "natürlichen" Veränderung der Unterschrift des autorisierten Teilnehmers herangezogen. Diese Anpassung der Referenzunterschrift wird nachfolgend näher erläutert:

15

Generell besteht eine Referenzunterschrift aus vielen Unterschriften, wobei die Referenzunterschrift eine Gewichtung entsprechend der Anzahl der ihr zugrundeliegenden Unterschriften enthält. Wurde eine Referenzunterschrift  $U_{ref}$   
20 beispielsweise aus 10 Unterschriften gewonnen und kommt eine weitere Unterschrift  $U$  hinzu, so findet eine Anpassung zu einer neuen Referenzunterschrift  $U_{ref,neu}$  derart statt, daß gilt:

25

$$U_{ref,neu} = \frac{10}{11} U_{ref} + \frac{1}{11} U \quad (1).$$

30

Entscheidend dabei ist die Gewichtung der (alten) Referenzunterschrift, die der Anzahl (hier 10) der ihr zugrundeliegenden Originalunterschriften entspricht. Wird  
eine weitere Anpassung der neuen Referenzunterschrift  $U_{ref,neu}$  in eine weitere Referenzunterschrift  $U_{ref,neu}'$  vorgenommen mittels einer weiteren Originalunterschrift  $U'$ , so gilt analog zu Gleichung (1):

35

$$U_{ref,neu}' = \frac{11}{12} U_{ref,neu} + \frac{1}{12} U' \quad (2).$$

So setzt sich die Anpassung immer weiter fort, wobei das Gewicht der neu hinzukommenden Unterschrift  $U_i'$  immer weiter abnimmt (vergleiche  $U$  mit  $U'$ ). Abhilfe schafft hier eine  
5 Schwelle  $SW$ , die eine vorgebbares Mindestgewicht jeder hinzukommenden Unterschrift  $U_i'$  gewährleistet:

$$U_{\text{ref},i}' = \frac{SW - 1}{SW} U_{\text{ref},i} + \frac{1}{SW} U_i' \quad (3).$$

10 Liegt das Bewertungsmaß in einem zweiten Bereich (siehe Schritt 1c), fortan als Referenzbildungsbereich bezeichnet, wird eine nächste Referenzunterschrift gemäß dem Verfahren zur Referenzdatensatzbestimmung gebildet (Schritt 1g), wobei dazu die Datensätze des Pufferspeichers verwendet werden, und  
15 dieser nächste Referenzdatensatz mit dem (alten) Referenzdatensatz verglichen (Schritt 1h). Ist der nächste Referenzdatensatz besser als der alte Referenzdatensatz, so wird der nächste Referenzdatensatz verwendet, der (alte) Referenzdatensatz wird verworfen (Schritt 1i).

20 Ist der nächste Referenzdatensatz nicht besser als der (alte) Referenzdatensatz (Schritt 1h), so wird keine weitere Anpassung vorgenommen. Der (alte) Referenzdatensatz bleibt bestehen.

25 Liegt das Bewertungsmaß nicht innerhalb des Referenzbildungsbereichs, so wird im Schritt 1k die Unterschrift nicht verifiziert, es findet natürlich auch keinerlei Adaption eines Referenzdatensatzes statt. In diesem  
30 Fall wird der Teilnehmer nicht verifiziert, sei es, daß er eine schlechte Unterschrift abgegeben hat, oder sei es, daß es sich um eine Fälschung handelt.

Der Vollständigkeit halber ist in Fig.1 ein Endzustand 1m  
35 angegeben, der anzeigt, daß das dargestellte Verfahren dort

10

terminiert. Die verschiedenen Äste im Blockdiagramm von Fig.1 enden alle in diesem Endzustand 1m.

FIGUR 2:

5 In Fig.2 sind in einem zweidimensionalen Diagramm eine Anzahl der Unterschriften AU auf der Ordinate und das Bewertungsmaß BEW auf der Abszisse angetragen. Die Originaldatensätze sind nach einer Wahrscheinlichkeitsverteilung angenommen (Normalverteilung ).

10

Die Verteilung der Originaldatensätze ist bestimmt durch den Erwartungswert  $\mu$ . Die oben beschriebenen drei Bereiche werden hier veranschaulicht, wobei gilt:

- 15 erster Bereich = Aktualisierungsbereich AB  
mit  $BEW \in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma]$ ,
- zweiter Bereich = Referenzbildungsbereich RBB  
mit  $BEW \in [\mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \mu + \alpha_2 \cdot \sigma]$ ,
- 20 dritter Bereich = Fälschungsbereich FB  
mit  $BEW \in [\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \dots]$ .

Im Aktualisierungsbereich AB liegende Eingabedaten führen zu  
25 einer Adaption (erneute Referenzdatensatzbestimmung), während bei Eingabedaten aus dem Referenzbildungsbereich zuerst überprüft wird, ob dadurch in die "richtige" Richtung, also hin zu den Originaldatensätzen und nicht zu den Fälschungen adaptiert wird, ehe eine Referenzdatensatzbestimmung  
30 initiiert wird.

Der Aktualisierungsbereich AB dient zum Abfangen langsamer Veränderung in der Unterschrift eines autorisierten  
Teilnehmers, während im Referenzbildungsbereich RBB stärkere  
35 Schwankungen (Veränderungen) in der Unterschrift berücksichtigt werden. Da der Pufferspeicher nur

Unterschriften aus dem Aktualisierungsbereichs enthält, wird eine Adaption zum Fälscher hin deutlich erschwert.

Die vorgebbaren Parameter  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  werden derart angegeben,  
5 daß zum einen keine Fälschungen in die laufende Adaption gelangen (abhängig von  $\alpha_1$ ) und zum anderen die Gleichfehlerrate zwischen Originalen und Fälschungen möglichst klein wird (abhängig von  $\alpha_2$ ).

10 FIGUR 3:

In Fig.3 wird zusätzlich zu Fig.2 und den dort eingeführten Bezeichnungen ein vierter Bereich (Erkennungsbereich EB) dargestellt. Bei Unterschriften, deren Bewertungsmaß in diesem Bereich liegt, handelt es sich noch um  
15 Originalunterschriften, es wird aber keine Referenzbildung evaluiert (wie im Referenzbildungsbereich RBB) und auch keine Anpassung (wie im Aktualisierungsbereich AB) vorgenommen. Die Unterschrift wird verifiziert, die vorhandene Referenzunterschrift erfährt keine Veränderung.

20

Im Rahmen dieses Dokuments wurden folgende Veröffentlichungen zitiert:

[1] Deutsche Patentschrift 195 11 470.1-53

[2] T.K.Worthington, T.J.Chainer, J.D.Williford,  
5 S.C.Gunderen: IBM Dynamic Signature Verification,  
Computer Society, IFIP 1985, S.129-154.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung eines Referenzdatensatzes anhand  
mindestens eines Eingabedatensatzes durch einen Rechner,
  - 5 a) bei dem für den (mindestens einen) Eingabedatensatz  
ein Bewertungsmaß (BEW) bestimmt wird hinsichtlich  
einer Übereinstimmung mit dem mindestens einen  
Referenzdatensatz,
  - b) bei dem, wenn das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb eines  
10 vorgegebenen ersten Bereichs (AB) liegt, der  
Eingabedatensatz in einen Pufferspeicher eingetragen  
wird und ein neuer Referenzdatensatz ermittelt wird,
  - c) bei dem, wenn das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb eines  
15 vorgegebenen zweiten Bereichs (RBB) liegt, ein  
nächster Referenzdatensatz aus den Datensätzen aus dem  
Pufferspeicher ermittelt wird und,  
falls der nächste Referenzdatensatz besser als der  
(alte) Referenzdatensatz ist, der nächste  
Referenzdatensatz verwendet und der (alte)  
20 Referenzdatensatz verworfen wird,  
ansonsten, falls der nächste Referenzdatensatz  
schlechter als der (alte) Referenzdatensatz ist, wird  
der nächste Referenzdatensatz verworfen,
  - d) bei dem ansonsten der Referenzdatensatz nicht  
25 verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem der Referenzdatensatz bestimmt wird, indem  
vorgebbare Kenngrößen einer vorgebbaren Anzahl von  
30 Datensätzen gemittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem der Datensatz als Referenzdatensatz aus einer  
vorgebbaren Anzahl Datensätze ausgewählt wird, dessen  
35 Kenngrößen die ausgewählten Datensätze am besten  
beschreiben.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
bei dem der Pufferspeicher ein Ringpuffer mit einer  
vorgebbaren Anzahl Datensätze ist.
- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
bei dem der Eingabedatensatz ein Originaldatensatz ist,  
falls das Bewertungsmaß (BEW) innerhalb des ersten oder  
zweiten Bereichs liegt, oder eine Fälschung ist, falls  
das Bewertungsmaß (BEW) außerhalb des ersten oder zweiten  
10 Bereichs liegt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem Originaldatensätze nach einer  
Wahrscheinlichkeitsverteilung verteilt sind.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 6,  
bei dem die Wahrscheinlichkeitsverteilung eine  
Normalverteilung mit einem Erwartungswert und einer  
Standardabweichung ist.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7,  
bei dem der Referenzdatensatz dem Erwartungswert der  
Originaldatensätze entspricht.
- 25 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
bei dem der erste Bereich bestimmt wird durch das  
Intervall
- $$\text{BEW} \in [0; \mu + \alpha_1 \cdot \sigma],$$
- 30 wobei
- BEW das Bewertungsmaß,  
 $\mu$  den Erwartungswert,  
 $\sigma$  die Standardabweichung,  
35  $\alpha_1$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere  
Schranke des ersten Bereichs bestimmt wird,  
bezeichnen,



und bei dem  
der zweite Bereich bestimmt wird durch das Intervall

5 
$$\text{BEW} \in [\mu + \alpha_1 \cdot \sigma; \mu + \alpha_2 \cdot \sigma],$$

wobei

$\alpha_2$  einen vorgebbaren Parameter, mit dem eine obere  
Schranke des zweiten Bereichs bestimmt wird,  
10 bezeichnet,

und bei dem  
ein dritter Bereich bestimmt wird durch das Intervall

15 
$$\text{BEW} \in [\mu + \alpha_2 \cdot \sigma; \infty],$$

wobei der dritte Bereich die Fälschungen umfaßt.

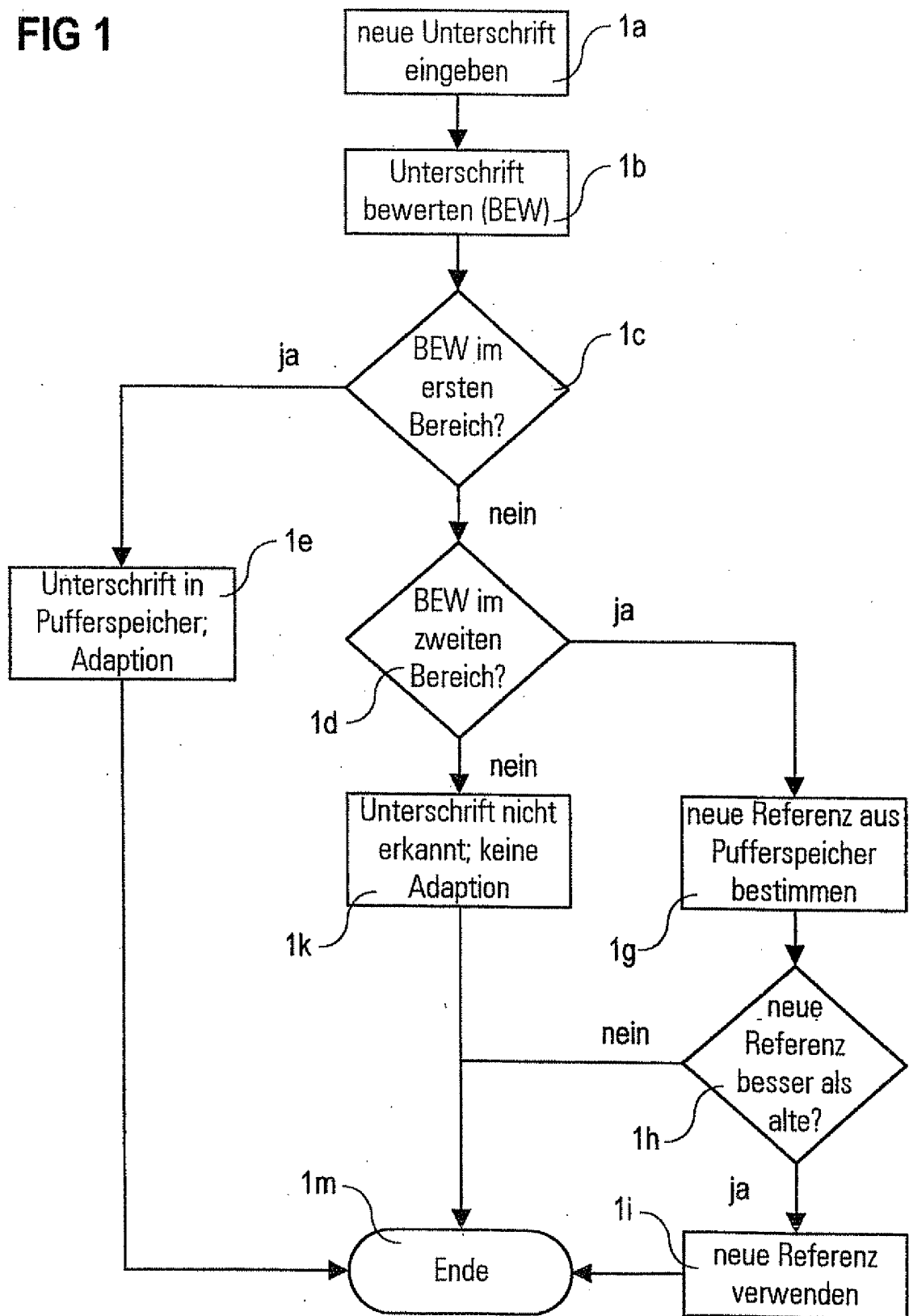
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
20 bei dem der Eingabedatensatz, der in einem vierten  
Bereich zwischen dem zweiten und dem dritten Bereich mit  
vorgebbaren Schwellwerten liegt, als Originaldatensatz  
erkannt wird, weiterhin der Referenzdatensatz aber  
nicht verändert wird.

25 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
bei dem die Datensätze Unterschriften sind, die  
elektronisch aufgenommen und abgespeichert werden und die  
eine vorgebbare Menge von Kenngrößen umfassen.

30

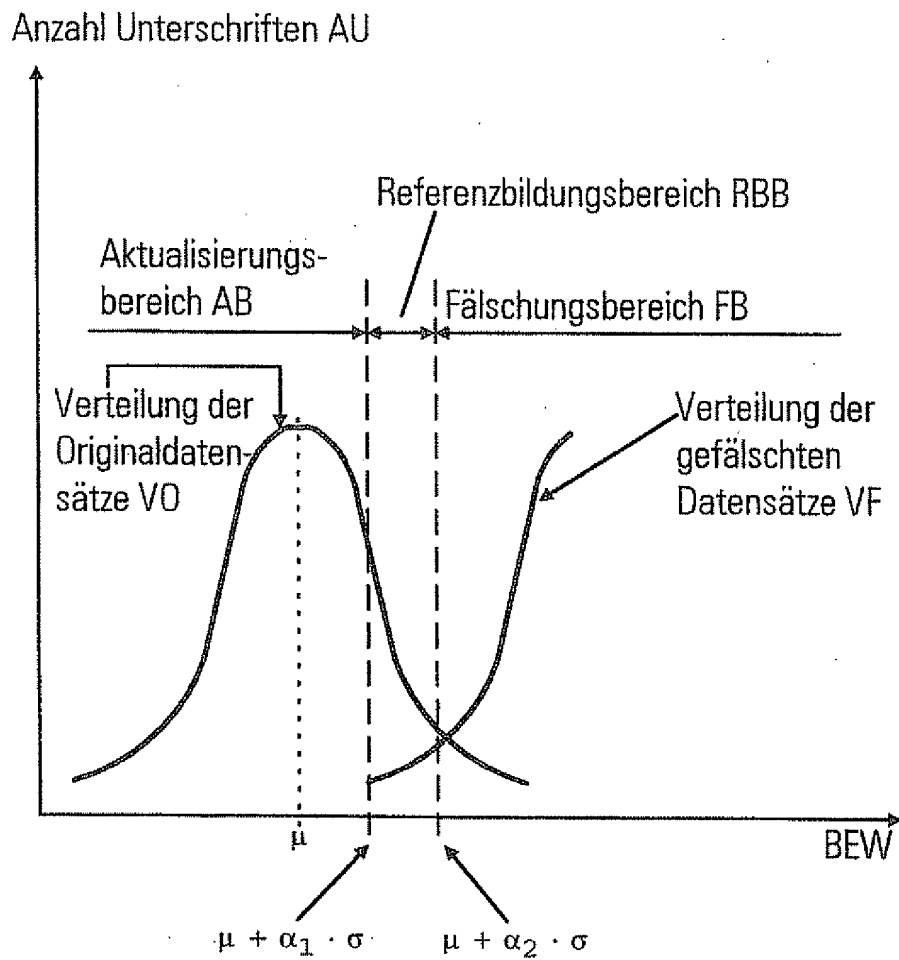
1/3

FIG 1



2/3

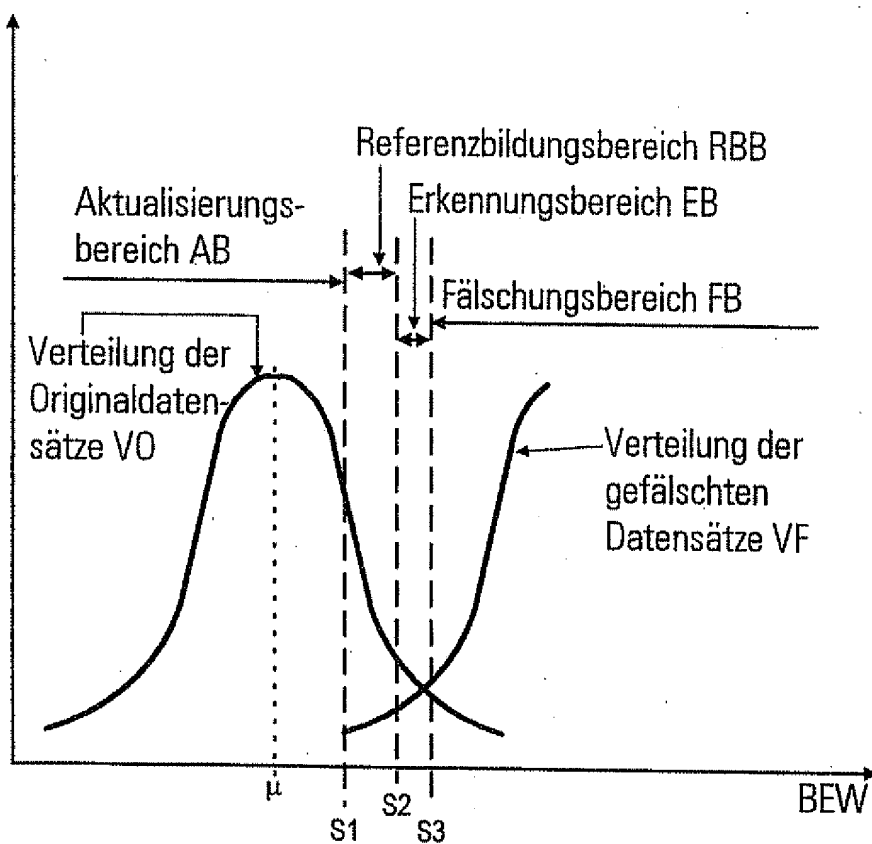
FIG 2



3/3

FIG 3

Anzahl Unterschriften AU



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 98/01051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G06K9/66 G07C9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 104 698 A (QUEST AUTOMATION) 9 March 1983 see page 7, line 44 - page 8, line 21 ---	1
A	US 4 724 542 A (WILLIFORD JOHN D) 9 February 1988 see figures 1,2 ---	1
A	US 5 052 043 A (GABORSKI ROGER S) 24 September 1991 see abstract ---	1
A	ANTHONY N J ET AL: "SUPERVISED ADAPTATION FOR SIGNATURE VERIFICATION SYSTEM" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 21, no. 1, June 1978, page 424/425 XP002060376 see the whole document -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 October 1998

Date of mailing of the international search report

23/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sonius, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2104698 A	09-03-1983	US 4495644 A	22-01-1985
US 4724542 A	09-02-1988	JP 62177680 A	04-08-1987
US 5052043 A	24-09-1991	EP 0527895 A	24-02-1993
		WO 9117520 A	14-11-1991

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01051

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G06K9/66 G07C9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 104 698 A (QUEST AUTOMATION) 9. März 1983 siehe Seite 7, Zeile 44 - Seite 8, Zeile 21	1
A	US 4 724 542 A (WILLIFORD JOHN D) 9. Februar 1988 siehe Abbildungen 1,2	1
A	US 5 052 043 A (GABORSKI ROGER S) 24. September 1991 siehe Zusammenfassung	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Oktober 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sonius, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01051

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>ANTHONY N J ET AL: "SUPERVISED ADAPTATION FOR SIGNATURE VERIFICATION SYSTEM"</p> <p>IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,</p> <p>Bd. 21, Nr. 1, Juni 1978, Seite 424/425</p> <p>XP002060376</p> <p>siehe das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2104698	A	09-03-1983	US	4495644 A	22-01-1985
US 4724542	A	09-02-1988	JP	62177680 A	04-08-1987
US 5052043	A	24-09-1991	EP	0527895 A	24-02-1993
			WO	9117520 A	14-11-1991